



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107884980 A

(43)申请公布日 2018.04.06

(21)申请号 201711051285.1

(22)申请日 2017.10.31

(71)申请人 平潭诚信智创科技有限公司

地址 350400 福建省福州市平潭综合实验
区北厝镇金井二路台湾创业园31号楼
一层C区20号工位

(72)发明人 李旺龙

(74)专利代理机构 厦门智慧呈睿知识产权代理
事务所(普通合伙) 35222

代理人 郭福利 魏思凡

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

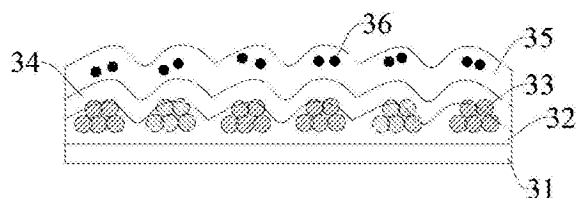
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种用于液晶显示屏的透明导电基板

(57)摘要

本发明提供一种用于液晶显示屏的透明导电基板,涉及液晶显示技术领域。其包括:透明衬底;粘结剂层,设置在所述透明衬底上;碳纳米管层,通过所述粘结剂层粘结在所述透明衬底表面,所述碳纳米管层包括多个延伸方向相同的碳纳米管;绝缘性隔离层,设置在所述碳纳米管层远离所述粘结剂层表面;以及光配向基材层,设置在所述绝缘性隔离层表面,所述光配向基材中具有分子排列方向与所述碳纳米管的延伸方向相同的偏振材料。碳纳米管层和光配向基材中的偏振材料通过粘结剂层和绝缘性隔离层分离,防止碳纳米管层在导通电流后,对偏振材料的不良影响,保证产品的稳定性,延长使用寿命。



1. 一种用于液晶显示屏的透明导电基板,其特征在于,包括:
透明衬底;
粘结剂层,设置在所述透明衬底上;
碳纳米管层,通过所述粘结剂层粘结在所述透明衬底表面,所述碳纳米管层包括多个延伸方向相同的碳纳米管;
绝缘性隔离层,设置在所述碳纳米管层远离所述粘结剂层表面;以及
光配向基材层,设置在所述绝缘性隔离层表面,所述光配向基材中具有分子排列方向与所述碳纳米管的延伸方向相同的偏振材料。
2. 根据权利要求1所述的透明导电基板,其特征在于,所述光配向基材层中的光配向基材为三醋酸纤维素、聚酰亚胺、聚酰胺酸中的一种或多种。
3. 根据权利要求2所述的透明导电基板,其特征在于,所述粘结剂层的材料包括所述光配向基材。
4. 根据权利要求3所述的透明导电基板,其特征在于,所述粘结剂层的材料为含有聚酰亚胺的乙醇液体。
5. 根据权利要求1所述的透明导电基板,其特征在于,所述绝缘性隔离层的材料为质量比为1:3~4的聚偏氟乙烯聚合物粉末与N-甲基吡咯烷酮溶剂的混合物。
6. 根据权利要求1所述的透明导电基板,其特征在于,其根据以下步骤制备得到:
S1,提供一透明衬底;
S2,在所述透明衬底上均匀涂覆一粘结剂层;
S3,在所述粘结剂层表面敷设碳纳米管层,所述碳纳米管层包括多个延伸方向相同的碳纳米管;
S4,固化所述粘结剂层,将所述碳纳米管层粘结在所述透明衬底表面;
S5,在所述碳纳米管层远离所述粘结剂层的表面形成绝缘性隔离层;
S6,在所述隔离层的表面涂覆光配向基材层,其中,所述光配向基材层混合有偏振材料;以及
S7,固化所述光配向基材层,使得所述偏振材料的分子排列方向与所述碳纳米管的延伸方向相同。
7. 根据权利要求6所述的透明导电基板,其特征在于:在步骤S8中,所述使用激光扫描所述绝缘性隔离层的步骤包括:
S81,使激光束接近并平行于所述绝缘性隔离层的表面设置;
S82,以功率密度为 $0.1\sim 0.5\times 10^3$ 瓦特/平方米,移动速率为 $0.05\sim 0.1$ 米/秒移动所述激光束使所述激光束扫描整个绝缘性隔离层的表面,以去除从所述绝缘性隔离层的表面向外延伸的碳纳米管。
8. 根据权利要求6所述的透明导电基板,其特征在于:在步骤S4中,所述粘结剂层远离所述透明衬底的表面会形成多个平行设置的沟槽,所述沟槽的延伸方向与所述碳纳米管的延伸方向相同。
9. 根据权利要求8所述的透明导电基板,其特征在于:在步骤S4和步骤S5之间进一步包括:
S9,使用摩擦布沿碳纳米管的延伸方向摩擦所述粘结剂层,以深化所述沟槽并去除从

所述粘结剂层的表面向外延伸的碳纳米管。

一种用于液晶显示屏的透明导电基板

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,且特别涉及一种用于液晶显示屏的透明导电基板。

背景技术

[0002] 液晶显示器具有超薄、可大尺寸屏幕显示、功耗低、无辐射以及分辨率高等优点,是当今的主流显示之一,被广泛应用到各种电子产品中,是人们日常生活与工作必不可少的工具。现有的液晶显示器包括相对设置的TFT阵列基板以及彩膜基板,设置在TFE阵列基板与彩膜基板之间的液晶层。CN104932149A公开了一种液晶显示屏、复合基板及制作方法,通过光配向基材将碳纳米管层粘结在衬底表面形成复合基板,复合基板可以作为配向层,又可以作为偏光层,结构简单。

[0003] 发明人研究发现,采用上述复合基板作为液晶显示装置等的材料时,使用时,需要在碳纳米管层输入公共电压,将碳纳米管层作为公共电极层。而当碳纳米管层通电时,位于碳纳米管层上的偏振材料也会受到电流作用。偏振材料,特别是二色性有机染料,在长时间的通断电的情况下,容易发生电解分离,或者发生降解,失去偏振特性。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种用于液晶显示屏的透明导电基板,此透明导电基板中的碳纳米管层和光配向基材层有效隔离,保证偏振材料不受通断电的不良影响,延长使用寿命。

[0005] 本发明解决其技术问题是采用以下技术方案来实现的。

[0006] 本发明提出一种用于液晶显示屏的透明导电基板,包括:

[0007] 透明衬底;

[0008] 粘结剂层,设置在所述透明衬底上;

[0009] 碳纳米管层,通过所述粘结剂层粘结在所述透明衬底表面,所述碳纳米管层包括多个延伸方向相同的碳纳米管;

[0010] 绝缘性隔离层,设置在所述碳纳米管层远离所述粘结剂层表面;以及

[0011] 光配向基材层,设置在所述绝缘性隔离层表面,所述光配向基材中具有分子排列方向与所述碳纳米管的延伸方向相同的偏振材料。

[0012] 本发明实施例的透明导电基板的有益效果是:

[0013] 碳纳米管层中多个碳纳米管的延伸方向相同,平行排列的碳纳米管用于液晶分子的初始配向,且碳纳米管的偏光作用使碳纳米管层可以作为偏光层。且由于碳纳米管层在平行于碳纳米管延伸方向上具有良好的导电性,碳纳米管层兼做公共电极层。采用粘结剂层和绝缘性隔离层将碳纳米管层和混有偏振材料的光配向基材层分隔开来,碳纳米管层和偏振材料彼此电性绝缘,当碳纳米管层作为公共电极层时,有效避免在长时间通断电情况下,偏振材料发生降解等不良情况的发生。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0015] 图1为现有技术中的复合基板的结构示意图;

[0016] 图2为本发明实施例的透明导电基板的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。实施例中未注明具体条件者,按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市售购买获得的常规产品。

[0018] 下面对本发明实施例的一种用于液晶显示屏的透明导电基板进行具体说明。

[0019] 现有的技术中,提供了一种复合基板,如图1所示。该复合基板包括衬底21、设置在衬底表面的碳纳米管层23,碳纳米管层23通过光配向基材22粘结在衬底21表面。碳纳米管层23包括多个延伸方向相同的碳纳米管,光配向基材22中具有分子排列方向与碳纳米管的延伸方向相同的偏振材料24。

[0020] 偏振材料在分子层面上的定向排列,导致偏振材料在光学上的各向异性,是实现产生偏振光的基础。发明人研究发现,偏振材料,例如二色性有机染料,包括偶氮型染料、蒽醌型染料、联苯型染料等,由于其特殊的光电特性,当将含有偏振材料的光配向基材层和碳纳米管层粘结在一起时,当碳纳米管层作为公共电极层使用时,在长时间通断电的过程中,电流作用于偏振材料上,易于使有机染料发生降解等,使得产品的使用寿命大大降低。

[0021] 基于上述研究,本发明实施例提供了一种用于液晶显示屏的透明导电基板,参考图2所示,包括透明衬底31,通过粘结剂层32粘结在衬底表面的碳纳米管层33,设置在碳纳米管层33远离粘结剂层表面的绝缘性隔离层34,以及设置在绝缘性隔离层34表面的光配向基材层35。其中,碳纳米管层33包括多个延伸方向相同的碳纳米管,光配向基材层35中具有分子排列方向与碳纳米管的延伸方向相同的偏振材料36。

[0022] 透明衬底主要起支撑作用,可以选用柔性或硬质透明材料,例如玻璃、石英等。也可以为液晶显示屏的TFT阵列基板、彩膜基板,但不局限于此。

[0023] 碳纳米管层包括至少一层碳纳米管膜。碳纳米管膜可以直接从碳纳米管阵列中拉取获得的一种自支撑的膜状结构。优选地,本实施例中,碳纳米管层为一层碳纳米管膜,该碳纳米管膜的透光率高于90%。

[0024] 粘结剂层所使用的粘结剂的材料不限,可以是将碳纳米管膜粘结在衬底的透明材料即可,例如压敏胶、光敏胶等,也可以是聚偏氟乙烯、羧甲基纤维素和丁苯橡胶等,但不局限于此。在本实施例中,采用三醋酸纤维素、聚酰亚胺、聚酰胺酸中的一种或多种作为粘结剂,上述材料同时可以作为光配向基材使用,能够进一步提高碳纳米管层的光配向作用。进一步地,粘结剂的初始状态为含有聚酰亚胺的乙醇液体,将该粘结剂涂覆在透明衬底上,然

后再敷设碳纳米管薄膜,由于毛细作用使得碳纳米管膜在粘结剂液体中收缩,碳纳米管膜平整地铺设在透明衬底上,而不产生褶皱。此外,聚酰亚胺是一种绝缘性材料,作为粘结剂使用,能够进一步提高碳纳米管层和光配向基材层间的隔离效果。

[0025] 绝缘性隔离层可以选用具有绝缘性能的高分子透明材料,如聚酰胺、聚乙烯等。本实施例中,绝缘性隔离层是将质量比为1:3~4的聚偏氟乙烯聚合物粉末与N-甲基吡咯烷酮溶剂混合,超声搅拌后进行喷涂烘干制成。

[0026] 光配向基材层的材料为三醋酸纤维素、聚酰亚胺、聚酰胺酸中的一种或多种,本实施例中,光配向基材层的材料为聚酰亚胺。光配向基材层中的偏振材料为二色性有机染料。二色性有机染料包括偶氮型染料、葱醌型染料、联苯型染料中的一种或多种。

[0027] 本发明还提出上述透明导电基板的制备方法,包括以下步骤:

[0028] S1,提供一透明衬底。

[0029] S2,在透明衬底上均匀涂覆一粘结剂层。

[0030] 通过旋涂法等方式涂覆将含有粘结剂的溶液涂覆在透明衬底上形成粘结剂层。

[0031] S3,在粘结剂层表面敷设碳纳米管层,碳纳米管层包括多个延伸方向相同的碳纳米管。

[0032] 碳纳米管层部分浸没在粘结剂层内。当碳纳米管层兼做公共电极层时,在该步骤中需要为碳纳米管设置走线。

[0033] S4,固化粘结剂层,将碳纳米管层粘结在透明衬底表面。

[0034] 固化粘结剂层的步骤包括对涂覆有粘结剂层和碳纳米管层的透明衬底进行烘烤至粘结剂固化。优选地,在60~80℃下烘烤10~40s后,再在110~120℃条件下烘烤60~100s。先在较低的温度下烘烤以去除多余的溶液(例如乙醇),并使得碳纳米管膜沉降到透明衬底上。然后在较高的温度下固化粘结剂,从而提高碳纳米管层和透明衬底结合的稳定性的。

[0035] S5,在碳纳米管层远离粘结剂层的表面形成绝缘性隔离层。

[0036] S6,在隔离层的表面涂覆光配向基材层,其中,光配向基材层混合有偏振材料;以及

[0037] S7,固化光配向基材层,使得偏振材料的分子排列方向与碳纳米管的延伸方向相同。

[0038] 进一步地,固化光配向基材层的步骤包括:采用紫外偏振光照射光配向基材层,使得光配向基材层固化后具有设定的光配向取向,其中,光配向取向与碳纳米管的延伸方向平行。

[0039] 进一步地,采用紫外偏振光照射光配向基材层的步骤包括:紫外偏振光照射从透明衬底远离碳纳米管层的一侧照射光配向基材层。

[0040] 进一步地,在本发明较佳实施例中,在步骤S5和步骤S6之间进一步包括:

[0041] S8,使用激光扫描绝缘性隔离层,以去除从绝缘性隔离层的表面向外延伸的碳纳米管。

[0042] 进一步地,在本发明较佳实施例中,在步骤S8中,使用激光扫描所述绝缘性隔离层的步骤包括:

[0043] S81,使激光束接近并平行于所述绝缘性隔离层的表面设置;

[0044] S82,以功率密度为 $0.1\sim 0.5\times 10^3$ 瓦特/平方米,移动速率为 $0.05\sim 0.1$ 米/秒移动激光束使激光束扫描整个绝缘性隔离层的表面,以去除从绝缘性隔离层的表面向外延伸的碳纳米管。

[0045] 去除从绝缘性隔离层的表面向外延伸的碳纳米管,能够进一步加强碳纳米管层和光配向基材层的隔离效果,避免光配向基材层中的偏振材料受到电流的作用。通过激光扫描可以有效去除多余的碳纳米管,且有效避免材料损伤。当以功率密度为 $0.1\sim 0.5\times 10^3$ 瓦特/平方米,移动速率为 $0.05\sim 0.1$ 米/秒移动激光束进行扫描时,从绝缘性隔离层的表面向外延伸的碳纳米管的去除率达到90%以上,且不会对碳纳米管层的微结构以及绝缘性隔离层、粘结剂层等的微结构造成损伤。

[0046] 进一步地,在本发明较佳实施例中,在步骤S4中,粘结剂层远离透明衬底的表面会形成多个平行设置的沟槽,沟槽的延伸方向与碳纳米管的延伸方向相同。形成的多个平行设置的沟槽进一步加强碳纳米管层的光配向效果。

[0047] 进一步地,在本发明较佳实施例中,在步骤S4和步骤S5之间进一步包括:

[0048] S9,使用摩擦布沿碳纳米管的延伸方向摩擦粘结剂层,以深化沟槽并去除从粘结剂层的表面向外延伸的碳纳米管。

[0049] 进一步地,在本发明较佳实施例中,在本发明较佳实施例中,在步骤S4和步骤S9之间进一步包括:

[0050] S10,使用带静电的基底覆盖在粘结剂层表面,施加一定压力后,对带静电的基底进行分离,以使从粘结剂层的表面向外延伸的碳纳米管吸附到带静电的基底上。

[0051] 优选地,带静电的基底可以为带有静电的PET树脂,PET树脂的表面能为 $150\sim 220\text{mJ/m}^2$ 。施加以 $8\sim 12\text{N/cm}^2$ 的压力 $4\sim 6\text{s}$ 后进行分离。通过离子静电吸附效应将从粘结剂层的表面向外延伸的碳纳米管吸附到PET树脂上,从而达到良好的去除效果。且在该范围的作用力的作用下,不会破坏碳纳米层、粘结剂层的微结构,保证产品的质量。

[0052] 本发明实施例还提供一种液晶显示屏,包括相对设置的第一基板和第二基板;设置于第一基板和第二基板间的液晶层,第一基板和第二基板为上述的透明导电基板。进一步地,第一基板中的透明衬底选用现有的TFT阵列基板,第二基板中的透明衬底选用现有的彩膜基板结构。

[0053] 进一步地,液晶显示屏还包括多个相互绝缘设置的电极,多个电极分别与碳纳米管层电连接。

[0054] 使用上述的透明导电基板制作得到的液晶显示屏,结构简单,性能优越,能够长时间使用。

[0055] 以上所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

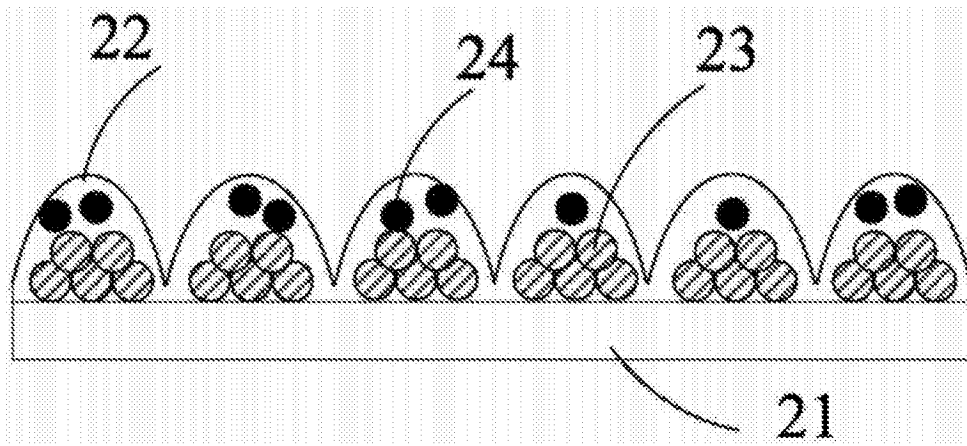


图1

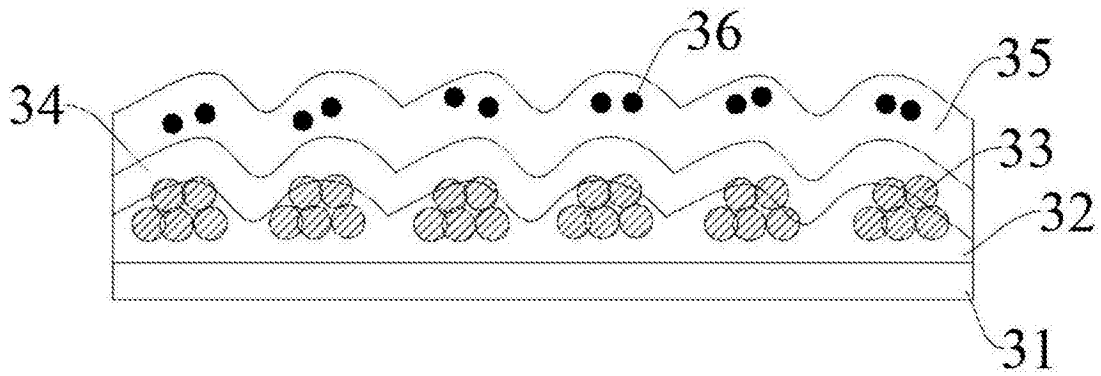


图2

专利名称(译)	一种用于液晶显示屏的透明导电基板		
公开(公告)号	CN107884980A	公开(公告)日	2018-04-06
申请号	CN2017111051285.1	申请日	2017-10-31
[标]发明人	李旺龙		
发明人	李旺龙		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/1337 G02F1/13439 G02F2001/133302 G02F2001/133796		
代理人(译)	郭福利 魏思凡		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明提供一种用于液晶显示屏的透明导电基板，涉及液晶显示技术领域。其包括：透明衬底；粘剂层，设置在所述透明衬底上；碳纳米管层，通过所述粘剂层粘结在所述透明衬底表面，所述碳纳米管层包括多个延伸方向相同的碳纳米管；绝缘性隔离层，设置在所述碳纳米管层远离所述粘剂层表面；以及光配向基基层，设置在所述绝缘性隔离层表面，所述光配向基基层中具有分子排列方向与所述碳纳米管的延伸方向相同的偏振材料。碳纳米管层和光配向基基层中的偏振材料通过粘剂层和绝缘性隔离层分离，防止碳纳米管层在导通电流后，对偏振材料的不良影响，保证产品的稳定性，延长使用寿命。

